Aus dem Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg
Vorstand: Prof. Dr. K. Gößwald

Untersuchungen über sekretorische Drüsen des Kopf- und Brustabschnittes in der Formica rufa - Gruppe.

Auszug
aus der

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung des Doktorgrades der
Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Franz Bausenwein

Würzburg 1956

Tag der mündl. Prüfung: 28. 7. 58

Tag der Promotion: 27. 8. 58

Aus dem Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg
Vorstand: Prof. Dr. K. Gößwald

Untersuchungen über sekretorische Drüsen des Kopf- und Brustabschnittes in der Formica rufa - Gruppe.

Auszug
aus der

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung des Doktorgrades der
Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Franz Bausenwein

Würzburg 1956

Aus dem Inhalt:

Einleitung (Problemstellung, Material und Methode).
Morphologie und Histologie der Drüsensysteme: Drüsensysteme im Kopf (Maxillardrüse, Mandibulardrüse, Pharyngealdrüse, Maxillenbasisdrüse); Labialdrüse; Kastenunterschiede in der Ausbildung der einzelnen Drüsensysteme (Pharyngealdrüse, Mandibulardrüse, Maxillardrüse, Labialdrüse).
Veränderungen an den Drüsensystemen im Lebenslauf und Jahreszyklus: Labialdrüse (altersabhängige Veränderungen der Drüse; Veränderungen mit dem Jahreszyklus; Befunde bei Weibchen; die Labialdrüse der sogenannten Pseudogynen); Pharyngealdrüse; Maxillardrüse; Mandibulardrüse.
Histologisch faßbare jahreszyklische und altersmäßige Veränderungen des Fettkörpers.
Erörterungen: Cytologisch-histologische Probleme; Zusammenhänge mit der Biologie und der Kastendetermination.
Zusammenfassung. Literatur.

Die Arbeit befaßt sich mit den sekretorischen Drüsen des Kopf- und Brustabschnittes, die vermutlich mit der Futtersaftbereitung und damit mit der Kastendetermination in Beziehung stehen dürften. Es wurden aus der Formica rufa - Gruppe die Wiesenameise (Formica rufa pratensis Retz.) sowie die polygyne Form der Waldameise (Formica rufa rufopratensis For.) für die Untersuchungen herangezogen.

Alle untersuchten Drüsensysteme - Labialdrüse im Thorax, Pharyngeal-, Maxillar- und Mandibulardrüse im Kopf - sind paarig und sowohl bei den Arbeiterinnen als auch bei

Männchen und Weibchen in funktionsfähigem Zustand entwickelt. Die Ausbildung ist jedoch bei den einzelnen Kasten verschieden.

Im Anschluß an die morphologische und histologische Beschreibung wurden die Drüsen im Hinblick auf altersmäßige und jahreszeitliche Veränderungen untersucht. Das Vorhandensein jahreszyklischer Veränderungen wurde in den Untersuchungen zur Kastendetermination nahegelegt (Gößwald und Bier, 1953 a, b, 1954 a, b).

Die Labialdrüse zeigte während der ersten 40 Tage nach dem Schlüpfen eine Aktivitätssteigerung, die sich in stark zunehmender Basophilie des Plasmas sowie in der Volumenvergrößerung des Kernes aktiver Zellen nachweisen ließ.

Besonders auffallend waren die Veränderungen der Labialdrüse im Jahreszyklus. Bereits eine achttägige Rotlichtbestrahlung - entsprechend der natürlichen Sonnungsperiode - aktiviert die Drüse winterstarrer Arbeiterinnen zu voller Funktionstüchtigkeit. Während der Geschlechtstieraufzucht zeigte das Drüsensekret eine stark positive Bromphenolblau- und Hotchkiss-Reaktion, die sonst im Laufe des Jahres nicht festzustellen war. Außerdem zeigten die Drüsenzellkerne im Vergleich zur Arbeiteraufzucht ein gesteigertes Volumen. Cytologische Untersuchungen an Labialdrüsen von Tieren aus Freilandnestern im Herbst zeigten ein Übergangsstadium zur Winterstarre. Nach den histologisch-cytologischen Befunden kommt offensichtlich der Labial-

drüse die Hauptbedeutung für die Produktion eines hochwertigen Futtersaftes zu. Bei der Biene hingegen wird diese Bedeutung hauptsächlich der Pharyngealdrüse beigemessen, weshalb sie auch Futtersaftdrüse genannt wird (Hess, 1942; Maurizio, 1954; Ohnesorge-Humperdinck, 1953; u. a.).

Auch die Weibchen der untersuchten Formica-Arten zeigten in ihren Labialdrüsen eine den Arbeiterinnen ähnliche Entwicklung in imaginalen Jugendstadien und im Jahreszyklus.

Bei den Untersuchungen an den Labialdrüsen der sogenannten Pseudogynen wurden die Befunde Novaks (1948) bestätigt. Weiterhin ergab sich, daß die abnorme Veränderung der Labialdrüse nicht nur bei der Arbeiterkaste vorkommt, sondern gerade bei Geschlechtstieren ihre extremste Ausbildung erfahren kann.

Auch an den Pharyngealdrüsen zeigten sich altersmäßige und jahreszeitliche Veränderungen. Wegen der außerordentlich geringfügigen cytoplasmatischen Differenzierungen wurde vor allem das Kernvolumen zu Untersuchungen herangezogen. Der Kerndurchmesser erreicht nach dem Schlüpfen etwa am 45. Tage ein Maximum. Ältere Tiere zeigten wieder kleinere Werte. Bei den Messungen im Jahreszyklus liegen die größten Kerndurchmesser in der Winterstarre sowie in der Zeit der Geschlechtstieraufzucht. Aus der Kerngröße, deren Veränderungen jeweils statistisch gesichert wurden, ist jahreszyklisch und altersmäßig auf eine gleichsinnige Aktivitätssteigerung wie bei der Labialdrüse zu schließen.

Die Untersuchungsergebnisse machen es sehr wahrscheinlich, daß das Pharyngealdrüsensystem an der unterschiedlichen "trophischen Potenz" der Formica-Arbeiterinnen wesentlich mitbeteiligt ist.

Bei der Maxillar- und Mandibulardrüse konnten nicht so ausgeprägte altersmäßige und jahreszyklische Veränderungen festgestellt werden, doch zeigte sich besonders bei der Maxillardrüse nach der Rotlichtbestrahlung im Anschluß an die Winterstarre eine deutliche Aktivierung. Von den histologischen Befunden aus zu schließen, muß auch die Maxillardrüse ein Sekret produzieren, das einen hohen Eiweißgehalt besitzt, denn die Drüsenzellen besitzen große Kerne mit zeitweilig sehr großen Nukleolen und das gesamte Cytoplasma reagiert sehr stark basophil.

Auch der abdominale Fettkörper zeigte jahreszyklische Veränderungen, die mit der Drüsenaktivierung in Einklang stehen dürften. Die auffällige Tatsache, daß der prall gefüllte winterliche Fettkörper bei der Rotlichtaktivierung, die ja eine verstärkte Ausbildung der Drüsensysteme nach sich zieht, abgebaut wird, läßt den sicheren Schluß zu, daß die hier frei werdenden Substanzen für den Aufbau der Drüsen Verwendung finden. Dies bietet zugleich eine Möglichkeit zur Erklärung der Tatsache, daß die Formica-Arten bereits mit der Aufzucht ihrer Geschlechtstierbrut beginnen, bevor von außen her frische Nahrung eingebracht werden kann. Der Fettkörper der Ameisenarbeiterinnen kommt somit auf indirekte Art und Weise der Reproduktion des Volkes zugute. In ähnlicher Weise scheinen

nach Lotmar (1939) auch bei der Honigbiene die Reservestoffe des Fettkörpers zum Aufbau der Speicheldrüsen herangezogen zu werden.

Die Bedeutung der histologisch-cytologischen Befunde über die altersmäßig und jahreszeitlich wechselnde Drüsenaktivität wurde im Zusammenhang mit der Kastendetermination erörtert. Wenn auch bei den Ameisen noch keine eingehenden Untersuchungen über den Lebenslauf des Einzeltieres vorliegen, so ist doch auf Grund des Entwicklungsganges der Drüsensysteme anzunehmen, daß auch die Ameisenarbeiterinnen ähnlich wie die der Honigbiene (Rösch, 1925; Lindauer, 1952) in ihrer Jugendzeit eine Periode durchmachen, in der sie besonders zur Brutpflege geeignet sind. Es zeigte sich, daß die histologisch-cytologisch erfaßte Aktivität der Labial- und Pharyngealdrüsen gut mit den jahreszeitlich verschiedenen Brutaufzuchtphasen übereinstimmt und damit für die bisherigen Kenntnisse über die Kastendetermination einen Fortschritt bedeutet.

Verzeichnis der im Auszug angegebenen Literatur:

Gößwald, K. und Bier, K., 1953 a: Untersuchungen zur Kastendetermination in der Gattung Formica.- Naturwissenschaften 40, 38 - 39.

---------- 1953 b: Untersuchungen zur Kastendetermination in der Gattung Formica. 2. Die Aufzucht von Geschlechtstieren bei Formica rufa pratensis Retz. - Zool. Anz. 151, 126 - 134.

Gößwald, K. und Bier, K., 1954 a: Untersuchungen zur Kastendetermination in der Gattung Formica. 3. Die Kastendetermination von Formica rufa rufo-pratensis minor Gößw. - Insectes sociaux, 1, 229 - 246.

---------- 1954 b: Untersuchungen zur Kastendetermination in der Gattung Formica. 4. Physiologische Weisellosigkeit als Voraussetzung der Aufzucht von Geschlechtstieren im polygynen Volk. - Insectes sociaux, 1, 305 - 318.

Hess, G., 1942: Über den Einfluß der Weisellosigkeit und des Fruchtbarkeitsvitamins E auf die Ovarien der Bienenarbeiterin. - Beih. z. Schweiz. Bienen-Zeitung 1, 33 - 110.

Lindauer, M., 1952: Arbeitsteilung im Bienenvolk. - Zeitschrift f. vergl. Physiologie 34, 521-557.

Lotmar, R., 1939: Der Eiweißstoffwechsel im Bienenvolk (Apis mellifica) während der Winterruhe.- Landw. Jahrb. Schweiz, 34.

Maurizio, A., 1954: Pollenernährung und Lebensvorgänge bei der Honigbiene. - Landw. Jahrb. Schweiz 68, 115 - 182.

Novák, V., 1948:On the question of the origin of pathological creatures (pseudogynes) in ants of the genus Formica. - Vestnik Csl. zoologické spolecnosti. Sv. 12, 97 - 131.

Ohnesorge-Humperdinck, J., 1953: Beobachtungen an Kopfdrüsen der Honigbiene. - Naturwissensch. 40, 61.

Rösch, G. A., 1925: Untersuchungen über die Arbeitsteilung im Bienenstaat. I. - Zeitschr. f. vergl. Physiologie 2, 571 - 631.

Anschrift des Verfassers: Franz Bausenwein, Rimpar bei Würzburg, Büttnersgasse 7.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543517_0006

RUDOLF BAEHR WÜRZBURG ARNDSTR. 13